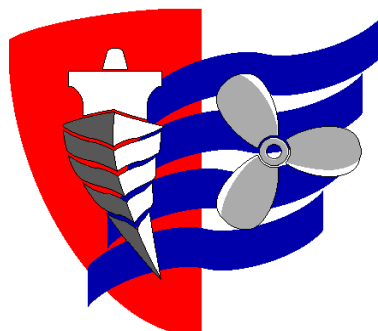


# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



## ***Trabajo Fin de Máster***

**Procedimiento para expedir un permiso de trabajo para reparación, mantenimiento y mejora de equipo.**

**Procedure for issuing a work permit for the repair, maintenance and improvement of equipment.**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:  
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

Autor: Gonzalo Calderón Sergio  
Director: Francisco José Sánchez Díaz de la Campa  
Junio-2021

Autor: Gonzalo Calderón Sergio  
Director: Francisco José Sánchez Díaz de la Campa  
Junio-2021

## RESUMEN

El objeto de este trabajo fin de máster (TFM) se refiere a la implementación dentro del sistema de gestión del buque (SG) de los procedimientos que controlan los **trabajos de reparación, mantenimiento o mejora de equipos de un buque mercante (trabajos RMM)**. Esta área de actividad es clave porque tiene dos consecuencias muy beneficiosas para el buque o cualquier organización: un **mantenimiento efectivo y la reducción del número de averías**.

Cada trabajo de RMM implica realizar un **análisis de riesgos**, identificar los peligros y las medidas de tratamiento del riesgo causado por los peligros inherentes a ese trabajo y al lugar donde se desarrolla la actividad. Sobre estos aspectos del análisis de riesgos, los Sistemas de Gestión (SG) que he conocido aportan procedimientos poco precisos, incompletos y no adecuados al trabajo de RMM que se desea realizar, provocando una brecha en la seguridad causante de muchos incidentes y accidentes a bordo de los buques.

La realización de un trabajo de RMM se divide en tres fases: **preparación o fase de análisis, briefing y ejecución material del trabajo**. La preparación o fase de análisis expide el permiso u orden de trabajo en el que se documenta la alternativa de actuación. El briefing es una reunión preparatoria en la que se explica el permiso/orden de trabajo a los que van a ejecutar materialmente el trabajo.

La realización de un trabajo de RMM requiere desglosarlo en una secuencia de tareas, llamada **alternativa de actuación**, que se elabora durante la **fase de análisis o preparación del trabajo**. La fase de análisis o preparación del trabajo lleva implícito el análisis de riesgos.

**La fase de análisis o preparación del trabajo** finaliza con la expedición del permiso de trabajo (PT) u orden de trabajo (OT), que es el documento en el que se describe la alternativa de actuación desglosada en tareas y las medidas de tratamiento de riesgo, nivel de riesgo, procedimientos del SG utilizados y personas responsables en cada fase del trabajo de RMM.

Si el trabajo de RMM requiere de un análisis de riesgos documentado se usará un permiso de trabajo (PT). Si se trata de tareas sencillas que no necesitan de un análisis de riesgo documentado se expide una orden de trabajo (OT).

Otra parte esencial de los trabajos de RMM es la reunión preparatoria o “**briefing**” a la que asisten el equipo responsable de la preparación y el grupo de trabajo que ejecutará materialmente la alternativa de actuación. Durante el briefing se explican las tareas, los peligros, medidas de tratamiento, equipos de seguridad, medios de protección personal, se inspecciona el lugar donde se realiza el trabajo y se comprueba que no existen nuevos peligros (diferentes a los tenidos en cuenta durante la preparación). La proactividad por parte del equipo de trabajo a la hora de buscar nuevos peligros no detectados durante la preparación es una cualidad muy valorada en la mejora de los procesos y el desempeño de las tareas.

La ejecución material del trabajo sería el último paso tras la preparación y el briefing. En esta fase el grupo de trabajo realiza cada una de las tareas de la alternativa de actuación, mientras el oficial de seguridad y el responsable del trabajo controlan que el trabajo de RMM se ejecuta con el nivel de desempeño programado y de forma segura.

El objeto de este Trabajo Fin de Máster (TFM) es desarrollar un **mapa de procesos** para el área de actividad de los trabajos de Reparación, Mantenimiento y Mejora (Trabajo de RMM). Seguidamente, se desarrollan procedimientos aplicables a la realización de cualquier trabajo de Reparación, Mantenimiento y Mejora (Trabajo de RMM).

En este trabajo se han usado dos herramientas gráficas: **mapas de procesos** para visualizar el conjunto de procesos que componen un área de actividad, y **diagramas de flujos** para describir las tareas que componen cada uno de estos procesos.

Como principal conclusión de este TFM señalar que la metodología permite crear permisos de trabajos adaptados a cada trabajo y lugar de trabajo. Esta fórmula es superior a la opción habitual de firmar un permiso de trabajo para cada peligro identificado (Permiso de trabajo para entrada a espacios confinados, para trabajo en altura, para trabajo en caliente...).

Autor: Gonzalo Calderón Sergio  
Director: Francisco José Sánchez Díaz de la Campa  
Junio-2021

Autor: Gonzalo Calderón Sergio  
Director: Francisco José Sánchez Díaz de la Campa  
Junio-2021

## SUMMARY

The purpose of this master's degree final project (TFM) refers to the implementation within the ship management system (SMS) of the procedures that control the **repair, maintenance and improvement of equipment of a merchant ship**. This area of activity is key because it has two very beneficial consequences for the ship or any organization: **effective maintenance and the reduction of the number of breakdowns**.

Each repair or maintenance work involves conducting a risk **analysis**, identifying hazards and measures to deal with the risk caused by the hazards inherent in that work and the place where the activity takes place. On these aspects of risk analysis, the **Management Systems** that I have known provide inaccurate, incomplete and unsuitable procedures to the work that you want to perform, causing a gap in safety causing many incidents and accidents on board ships.

The realization of this kind of work is divided into three phases: **preparation or analysis phase, briefing and material execution of the work**. The preparation or analysis phase issues the permit or work order in which the alternative action is documented. The briefing is a preparatory meeting in which the **work permit/order** is explained to those who are going to materially execute the work.

Performing a work requires breaking it down into a task sequence, which is elaborated during the **analysis or preparation phase of the job**. The analysis or preparation phase of the work involves **risk analysis**.

**The analysis or preparation phase of the work** ends with the issuance of the work permit (PT) or work order (OT), which is the document that describes the work broken down into tasks and risk treatment measures, risk level, SMS procedures used and responsible persons in each phase of the MMR work.

If the work requires a documented risk analysis, a work permit (PT) will be used. For simple tasks that do not require a documented risk analysis, a work order (OT) is issued.

Another essential part of the work is the preparatory meeting or "**briefing**" attended by the team responsible for the preparation and the working group that

Autor: Gonzalo Calderón Sergio  
Director: Francisco José Sánchez Díaz de la Campa  
Junio-2021

will materially execute the alternative action. During the briefing, the tasks, the hazards, treatment measures, safety equipment, means of personal protection are explained, the place where the work is carried out is inspected and it is verified that there are no new dangers (different from those taken into account during the preparation). The proactivity on the part of the work team when looking for new dangers not detected during preparation is a highly valued quality in the improvement of processes and the performance of tasks.

The material execution of the work would be the last step after the preparation and briefing. In this phase the working group performs each of the tasks of the alternative action, while the security officer and the person responsible control that the RMM work is executed with the scheduled level of performance and safely.

The purpose of this Master's Degree Final Project (TFM) is to develop a **process map** for the area of activity of the Repair, Maintenance and Improvement works. Next, procedures applicable to the performance of any Repair, Maintenance and Improvement work (RMM Work) are developed.

In this work we have used two graphical tools: **process maps** to visualize the set of processes that make up an activity area, **and flowcharts** to describe the tasks that make up each of these processes.

As the main conclusion of this Master's Degree Final Project (TFM) point out that the methodology allows to create work permits adapted to each job and workplace. This formula is superior to the usual option of signing a work permit for each identified hazard (Work permit for entry to confined spaces, for work at height, for hot work...).